Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Robotică			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Constantin Daniel OANCEA			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Constantin Daniel OANCEA			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.08.O.111		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					30
Tutorat					0
Examinări					8
Alte activităţi (dacă există):					20

3.7 Total ore studiu individual	58.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: · Bazele electrotehnicii 1 · Bazele electrotehnicii 2 · Semnale si sisteme · Materiale pentru electronica · Dispozitive electronice · Circuite electronice fundamentale Electronica si informatica industriala

4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale despre senzori si traductoare, mecanica, echipamente de actionare, circuite electrice, semnale electrice, automatizari.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

· 5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer. Prezenta semnalului Wi-Fi este de preferat pentru accesarea unor prezentari multimedia
· 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare (pentru lucrarile ce contin simulari si pentru accesarea materialuli didactic – fisiere ce contin desfasurarea activitatilor in laborator). Pentru desfăşurarea activităţilor de laborator sunt necesare următoarele dispozitive si echipamente: brat robot (5 DOF), robot quadropod, stand pentru urmarirea functionarii motoarelor pas cu pas/servomotoarelor, robot autonom, echipament LiDAR, etc. Este nevoie si de folosirea unui simlator brat robot, pentru o parte dintre lucrari. Prezenţa obligatorie la laborator (conform regulamentului studiilor universitare din UPB).

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Obiectivul general al cursului este de a asigura cunostintele teoretice şi aplicative (definitii, concepte, principii, elemente constructive şi de funcţionare) referitoare la domeniul roboţilor şi automatelor.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noţiuni de bază, concepte şi principii specifice, toate acestea contribuind la transmiterea către studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului robotilor si automatelor.

Obiectivele specifice sunt de creare a următoarelor abilităţi şi capacităţi:

- asimilarea termenilor de specialitate în domeniul roboţilor.

- înţelegerea teoriei mecanice (cinematica, dinamica) care sta la baza functionarii robotilor.

- cunoştinte ale principiilor de funcţionare şi de proiectare ale robotilor (scheme bloc, componente).

- construcţia şi funcţionarea sistemelor de acţionare (servomecanisme, motoare, actuatoare, etc.).

- intelegerea modului de perceptie a mediului înconjurător (senzori specifici).

- familiarizarea cu mediile de programare specifice robotilor

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Elaborarea de studii, rapoarte şi sinteze de documentare, respectiv tehnico-economice cu tematică referitoare la componentele unui sistem automatizat, cu referire la domeniul robotilor, demonstrand că deţine cunoştinţe de bază/avansate în domeniu. Rezolvarea unor probleme specifice de cercetare-proiectare în domeniul robotilor; Capacitatea de a aplica cunoştinţele generale şi de specialitate pentru înţelegerea principiilor diferitelor echipamente şi sisteme utilizate în proiectarea şi realizarea robotilor; Capacitatea de a studia, proiecta, dezvolta, implementa, utiliza, întreţine şi controla sistemele hardware şi aplicaţiile informatice specifice funcţionării roboţilor. Realizarea unor lucrări în echipă în cadrul unor proiecte complexe. **Domeniul roboticii find un domeniu mutidisciplinar, corelează cunoştinţele anterior dobandite.** **Aplică** metode şi instrumente specifice domeniului, pentru **realizarea procesului de proiectare şi evaluare** a unei cerinte si în funcţie de problemele identificate/raportate, **identifică** soluţii.
Transversale (generale)	1. Analiza aspectelor teoretice, identificarea si detalierea componentelor specifice. 2. Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, programe specializate şi resurse electronice în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională. **3. Activitati de lucru în echipă şi comunicare eficienta a studentului,** coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru **rezolvarea unor probleme** de complexitate medie**.** **4. Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **5. Respectă principiile de etică academică:** în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoștințe	*Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.* **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului robotilor. **Definește** noțiuni specifice, incluse in domeniului robotilor (mecanica, electrotehnica, electronica, programare) **Descrie transformarile de coordonate in timpul miscarii robotilor**. **Evidenţiaza savantaje si dezavantaje diferitelor tipuri constructive de roboti si alege cea mai buna optiune pentru utilizarea acestora.**

Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).* - Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la constructia si elementele specifice unui robot. - Înţelegerea şi utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul programarii robotilor, de dezvoltare a unor algoritmi specifici. - Rezolvarea problemelor de tehnologie electronică ale proceselor de producţie, întreţinerea (reglare, testare, depanare) aparaturii şi instalaţiilor din domeniul roboţilor şi elaborarea de proiecte de complexitate medie în specialitate. - Capacitatea de a comunica şi colabora cu specialişti din alte domenii (prin faptul ca robotica inglobeaza cunostinte din domenii diferite), diferite de electronică, în sensul asigurării unei interfeţe între problemele tehnice întâlnite de aceştia şi soluţiile respectivelor probleme. - Capacitatea de a funcţiona ca lider al unei echipe care poate fi formată din persoane cu specializări şi nivele de calificare diferite. - Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare al robotilor. - Capacitatea de a asigura planificarea și managementul proiectelor din domeniul roboticii. - Capacitatea de a se informa și documenta pentru informarea personală și profesională prin citirea literaturii de specialitate. - Capacitatea de a comunica și de a prezenta functionarea unui robot, tehnic, atât în limba română, cât și în limba engleză. - Flexibilitate în utilizarea de noi elemente și tehnologii în cadrul unei echipe în care membrii împreună ating un obiectiv bine definit, asumând în același timp roluri sau sarcini diferite.
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* · **Selectează** surse bibliografice potrivite și le analizează. · **Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate. · **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare. · **Demonstrează autonomie** în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. · **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică. **Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). · **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. · **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează abilități de management** al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). Evitarea situatiilor de conflict si descurajarea acestora. In cazul activitatii manageriale, se incearca orientarea mai mult spre o atitudine de lider, nu de manager.

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Predarea se efectuează prin metoda de comunicare expozitivă şi metoda problematizării.

Sunt utilizate metode moderne de predare (videoproiector) pentru prezentarea notelor de curs, iar notele de aplicaţii şi programele demonstrative sunt disponibile pe calculator la laborator.

Notele de curs şi prezentările sunt disponibile studenţilor si în format electronic (Moodle).

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite secvente video care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.

Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.

Predarea se realizează prin metoda experimentării, utilizând echipamente de testare dedicate (ce includ componente hardware şi/sau software) şi aplicatii software educaţionale specializate. Studenţii folosesc un simulator prin intermediul caruia testeaza programele realizate.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Termeni şi definiţii specifice roboţilor şi automatelor. Clasificare.	2
2	Elemente de mecanică şi cinematică specifice roboţilor.Reprezentarea D-H.	4
3	Mişcarea roboţilor, stabilitatea. Dinamica robotului.	2
4	Componentele robotului. Arhitecturi pentru roboţi şi automate.	4
5	Sisteme de acţionare (actuatoare, servomotoare, motoare pas cu pas, pneumatice si hidraulice).	4
6	Simţurile roboţilor. Senzori şi traductoare specifice.	4
7	Medii de programare specifice robotilor	2
8	Automatizari	2
9	Exemplificări roboţi (roboţi subacvatici, roboţi colaborativi, etc.).	2
10	Verificarea finală	2
	Total:	

Bibliografie:
Oancea Constantin Daniel, Robotics, suport de curs electronic,
https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9130
I. Eparu, D. Bădoiu, Elemente de mecanică teoretică şi de modelare a structurilor de roboţi industriali, Editura Tehnica, Bucuresti,1997.
T. Borangiu, A. Dumitrache, F. D. Anton, Programarea roboţilor, Editura AGIR, Bucureşti, 2010.
I. Bogdanov, Conducerea robotilor, Editura Orizonturi universitare, Timişoara, 2009.
I. Mardare, Robototehnica. Inteligenţa artificială, Editura Tehnica-Info, Chişinau, 2006.
I. Simionescu, I. Ion, L. Ciupitu, Mecanismele roboţilor industriali, Editura AGIR, Bucureşti, 2008.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Simulatorul Open Source (GPL) cu ajutorul căruia pot fi simulate mişcările roboţilor.	2
2	Mediul de programare V+. Aplicaţii.	2
3	Stive şi paletizare.	2
4	Realizarea unui desen folosind simulatorul. Folosirea facilităţilor de semnalizare şi temporizare.	2
5	Comanda servomecanismelor/M.P.P.	2
6	Programarea echipamentelor de automatizare/roboti existenti in laborator	2
7	Verificare cunoștințe laborator	2
	Total:	

Bibliografie:
Oancea Constantin Daniel, Robotics, suport de curs electronic,
https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9130
Oancea Constantin Daniel, Robotica. Note de aplicatii (disponibil tiparit)

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- cunoaşterea şi înţelegerea noţiunilor teoretice fundamentale în domeniul construcției și funcţionării roboţilor;	Verificare pe parcurs, din activitatea desfasurata (prezenta curs, teme, lucrări de verificare).	1%
	- analiza comparativă a diferitelor tipuri de componente ale roboţilor;	Verificare finală dată la finalul semestrului. Subiectele acoperă capitolele până la finalul semestrului.	19%

11.5 Seminar/laborator/proiect	- însuşirea şi înţelegerea cunoştinţelor predate;	Colocviu de laborator	60%
	- aplicarea practică a algoritmilor pentru simularea mişcărilor si capacitatea de realizare a unor mişcări complexe.	Urmarirea activităţii şi implicării la desfăşurarea lucrărilor de laborator.	10%
	- capacitatea de a aplica noţiunile teoretice pentru rezolvarea unor probleme practice;	Prezenta laborator	10%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii pe parcursul semestrului.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Programa cursului răspunde nevoilor şi cerinţelor actuale de evoluţie şi dezvoltare a sistemelor de fabricaţie, oferind absolvenţilor programului de studii Electronică Aplicată (ELA) şansa de a se angaja în domenii extrem de diferite: automatizări şi echipamente industriale, industria automotive, etc.

Se asigură absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire. Acest lucru este în concordanţă cu cerinţele Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din cel al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existenţei în domeniul automatizarilor, ramura robotilor industriali.

În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere cunoştinţe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate.

Cursul are un conţinut similar cursurilor desfăşurate la Facultatea de Automatică şi Calculatoare din U. P.B.

Susţinerea unei probe privind stabilirea şi descrierea operaţiilor necesare pentru realizarea si/sau utilizarea unui robot sau instalaţii automatizate.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Constantin Daniel OANCEA	Prof. Dr. Constantin Daniel OANCEA

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Bogdan Cristian Florea
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea